

## تحریک پذیری آنوفل استنفسی نسبت به توری های آغشته به سموم پیرتروئید به روش قفس (Diptera-Culicidae)

دکتر پیمان مهربویان<sup>۱</sup>، دکتر حسین لدنی<sup>۲</sup>

واژه های کلیدی: تحریک کنندگی، پیرتروئید، آنوفل استنفسی، توری های آغشته

### چکیده

در مطالعه ای آزمایشگاهی خاصیت تحریک کنندگی ۵ حشره کش پیرتروئید شامل لامبدا سی هالوترین، پرمترین، دلتامترین، سیفلوترین و اتوفن پروکس علیه پشه ناقل مالاریا (BAN) آنوفل استنفسی با استفاده از قفس های مخصوصی که به این منظور طراحی و ساخته شده بودند مشخص شد. در سمت بالای این قفس های استوانه ای شکل که از جنس نایلون شفاف بودند، محلی جهت نصب و تعویض توری های مختلف و در بدنه محلی جهت نصب تله پنجره ای پیش بینی گردیده بود. توری های آغشته به لامبدا-سی هالوترین در دو غلظت ۱۰، ۴۰ میلی گرم در مترمربع، پرمترین ۲۰۰، دلتامترین ۲۵، سیفلوترین ۴۰، اتوفن پروکس ۲۵ میلی گرم در مترمربع و کنترل در آزمایشگاه با روش غرقاب سازی تهیه گردیده بود. تعداد پشه های یافت شده در تله پنجره ای خروجی به عنوان معیار تحریک کنندگی این توری ها مورد توجه قرار گرفته است. نتایج بدست آمده با استفاده از تست آماری  $X^2$  نشان دهنده اختلاف معنی دار در بین حشره کش های مورد آزمایش از نظر خاصیت تحریک کنندگی می باشد ( $P < 0.05$ ). همچنین در بین دو غلظت بکاربرده شده لامبدا-سی هالوترین نیز اختلاف معنی دار وجود داشت ( $0.05 < P < 0.1$ ).

### سرآغاز

از گذشته های دور مالاریا مهمترین بیماری منتقله توسط ناقلین بوده است. براساس آخرین برآورد هنوز هم سالیانه ۵۰۰ - ۳۰۰ میلیون مورد کلینیکی و ۳/۶ - ۱.۴ میلیون مورد مرگ گزارش می گردد که ۹۰ - ۸۰٪ آنها در آفریقا اتفاق می افتد (۱۴). مهمترین پیشرفت بشر در مقابل این بیماری در دهه های اخیر مصرف پشه بندهای آغشته به پیرتروئیدهاست که به لحاظ هزینه، سطح نسبی کم آشنایی و استفاده از حشره کش های با سمیت کم برای پستانداران که

۱- گروه حشره شناسی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی، تهران، ایران.

۲- گروه حشره شناسی و مبارزه با ناقلین، دانشکده بهداشت و انسبوت تحقیقات بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران، صندوق پستی ۶۴۴۶ - ۱۴۱۵۵، تهران، ایران.

مستقیماً روی پشه های خونخوار تاثیر دارد مورد توجه قرار گرفته اند (۵).

برنامه های عملی در کشور چین با استفاده از کاربرد چندین میلیون پشه بند آغشته به دلتامترین در سال سبب کاهش قابل ملاحظه موارد مالاریا در حدود ۷۵٪، در مدت سه سال شده است (۴). در آزمایشات انجام شده زیر نظر سازمان بهداشت جهانی در آفریقا با استفاده از پشه بندهای آغشته به پرمترین مرگ و میر کودکان بین ۶۳ - ۱۷ درصد کاهش یافته است (۱۳.۶.۳.۱). چنانچه مراکز بهداشتی امکان توسعه این روش کنترل را برای مردم فقیر روستایی که قشر اصلی مبتلایان به بیماری مالاریا را تشکیل می دهند فراهم نمایند در سال های آینده استفاده از آن توسعه قابل توجهی خواهد یافت و در شهرها نیز مردم از این روش برای پیشگیری از انتقال بیماری های منتقله توسط ناقلین و جلوگیری از گزش پشه ها و دیگر حشرات خونخوار استفاده خواهند نمود (۵).

مسئله نگران کننده توسعه مقاومت به پیرتروئیدها و امکان بروز مقاومت فیزیولوژیک و رفتاری در نزد آنوفل های ناقل است که اصلی ترین فاکتور در ایجاد آن تحریک شدن پشه ها قبل از تماس کافی و برداشت میزان لازم حشره کش جهت مرگ آنها می باشد (۲). چنین پدیده ای اولین بار در مورد د.د.ت دیده شد و سپس در آنوفل های ناقل در نقاط مختلف دنیا مورد ارزیابی واقع گردید (۸.۷).

سال ها پس از انجام بررسی های اولیه این مسئله مجدداً مورد توجه قرار گرفت که مصادف با استفاده وسیع از پیرتروئیدهای مصنوعی در عملیات مبارزه علیه آنوفل ها بود. با ورود و بکارگیری وسیع پیرتروئیدهای مصنوعی در برنامه های مبارزه و مشاهدات انجام شده مجدداً این مسئله مطرح گردیده و محققین مختلف با استفاده از روش های گوناگون به مطالعه تحریک کنندگی این گروه از حشره کش ها در مقابل ناقلین مالاریا پرداخته اند (۱۲.۱۱.۱۰).

انتخاب پیرتروئیدهای با تحریک کنندگی بالا سبب می شود که پشه بندهای آغشته به سم نتوانند اثرات خود را در کاهش جمعیت پشه های ناقل ایجاد کنند و انتقال بیماری ادامه پیدا می کند (۱۱). به نظر می رسد که برخی پیرتروئیدها تحریک کنندگی زیادی دارند و باعث فرار پشه ها شده و نمی توانند مرگ و میر زیادی در جمعیت ایجاد نمایند. برخی محققین معتقدند که پاسخ حشرات به پیرتروئیدها بستگی عمیقی به مقدار حشره کش بکاررفته در سطح دارد. به این ترتیب که غلظت های بالای حشره کش باعث تحریک و فرار پشه ها می گردند در حالی که غلظت های کم، تماس بیشتر حشره را به دنبال داشته و ایجاد ریزش (Knock-down) و مرگ و میر می کنند. در این تحقیق میزان اثر تحریک کنندگی ۵ حشره کش (۴ پیرتروئید و ۱ شبه پیرتروئید) به روش قفس های حاوی توری آغشته به حشره کش در آنوفل استغنی سوش بندرعباس تعیین و مقایسه گردیده است.

## نمونه گیری و روش بررسی

آزمایشات به روش ایوانز، ۱۹۹۳ و عشقی و لارمن، ۱۹۷۷ با استفاده از قفس های طراحی شده و روی آنوفل استغنی سوش بندرعباس صورت گرفت. اصل سوش بندر متعلق به مناطق اطراف شهر بندرعباس بود که در تست های انجام شده مقاومت به د.د.ت را نشان می دهد (۹.۸).

قفس استوانه ای شکل که به این منظور استفاده گردید به قطر ۱۸ در ارتفاع ۳۰ سانتی متر بود که فقط در سمت بالا امکان نصب و جایجایی توری وجود داشت. جنس بقیه سطوح استوانه مزبور از پلاستیک شفاف بود که مشاهدات هنگام آزمایش را ساده تر ساخت. در روی بدنه قفس، سوراخی به قطر ۸ سانتی متر جهت نصب تله پنجره خروجی پیش بینی گردیده بود. در تله پنجره وجود یک مقوای مخروطی به ارتفاع ۱۰ سانتی متر که سوراخی به قطر ۲ سانتی متر در رأس آن وجود داشت، مانع از بازگشت پشه ها از تله به قفس می گردید.

جهت مطالعه جاری، از توری های جنس پلی استر ۲۵ مش که هر متر مربع ۲۷/۵ - ۲۶ گرم وزن داشت و در حالت مرطوب ۲۵ میلی لیتر آب در خود نگه می دارد استفاده گردید. توری های مزبور به ابعاد ۱۸ × ۱۲ سانتی متر بریده شده بودند.

حشره کش های مورد استفاده لامپدا-سی هالوتترین - ۲/۵٪ از شرکت Zeneca، پرمترین ۲۵٪ E.C از شرکت Lucky، دلتامترین ۲/۵٪ E.W از شرکت Roussel uclaf، سیفلوتترین ۵٪ E.W از شرکت Bayer و اتوفن پروکس ۱۰٪ E.W از شرکت Mitsui تامین گردیده بود.

آغشته سازی توری ها به روش غرقاب سازی صورت گرفت. به این ترتیب که محلول های سمی ابتدا با آب رقیق شده و آنگاه توری ها به مدت ۱۰ دقیقه در آن قرار گرفته و در طی این مدت ماساژهای جانبی داده می شدند. توری ها سپس از محلول خارج شده و روی سطح میله بالای ظرف قرار می گرفتند تا قطرات اضافی آنها بصورت چکیدن خارج شود و بعد از آن در حالت مرطوب روی نایلون های پهن شده روی زمین در سایه خشک می شدند. توری ها پس از گذشت حدود ۴ ساعت روی بند پهن می شد تا کاملاً خشک شوند. در خانه توری ها در بسته بندی فویل های آلومینیومی و کیسه های سیاه تا زمان استفاده در یخچال نگهداری می گردید. این توری ها پس از ۲۴ ساعت قابل استفاده هستند. به این طریق توری های آغشته لامپدا-سی هالوتترین ۱۰ و ۴۰ میلی گرم در مترمربع، پرمترین ۲۰۰، دلتامترین ۲۵، سیفلوتترین ۴۰، اتوفن پروکس ۲۵ میلی گرم در مترمربع و قطعات توری کنترل با استفاده از فرمول تهیه گردید (۱۲).

پس از آماده شدن قفس یک عدد خوکچه هندی در روی توری قرار می گرفت و ۳۰ عدد پشه ماده چهار روز گرسنه داخل قفس رهاسازی می گردیدند. نتایج عکس العمل پشه ها از نظر زنده و خونخورده و فراوانی آنوفل در تله پنجره ای بعد از گذشت ۳۰ دقیقه ثبت می گردید در پایان این زمان خوکچه ها آزاد گردید. با قرار دادن آب قند داخل قفس تعداد پشه ها پس از گذشت ۲۴ ساعت مورد بررسی مجدد قرار می گرفت.

### یافته ها ، گفتگو و بهره گیری پایانی

اطلاعات بدست آمده از آزمایشات اثرتحریک کنندگی توری های آغشته به پنج نوع حشره کش یاد شده با غلظت های مورد نظر در آنوفل استفسنی سوش بندرعباس و مقایسه آنها با دستجات پشه های کنترل در شترنگ ۱ ارائه شده است.

همانطوری که در نگاره ۱ ملاحظه می شود میزان خونخواری در کنترل به ۳۳/۳٪ می رسد ولی در بقیه این میزان بسیار کم تر بوده بطوری که فقط در دلتامترین ۶/۶٪ و اتوفن پروکس ۳/۴٪ اتفاق افتاده است. در مورد دیگر حشره کش ها این میزان صفر بوده است. این مسئله نشان می دهد که علیرغم گرسنگی پشه ها و جذابیت طعمه حیوانی قرار گرفته در روی توری قفس برای آنها، به علت عمل بازدارندگی<sup>۱</sup> حشره کش های مزبور در توری، پشه ها قادر به قرار گرفتن در روی توری و خونخواری نبوده اند. ریزش قابل توجه در پشه ها تماس با توری های آغشته به سم به دلیل تلاشی است که حشرات گرسنه برای نشستن روی توری می نمایند و تماس های کوتاه آنها باعث ایجاد این حالت در آنها می گردد. میزان این ریزش در اکثر موارد ثابت بود و یا با گذشت زمان افزایش کمی را در محیط قفس نشان می داد (نگاره ۱).

این مسئله در مطالعات دیگر نیز نشان داده شده بود (۱۲). درصد پشه های زنده پس از ۳۰ دقیقه تماس در مورد اکثر حشره کش ها صفر می باشد و فقط در مورد دلتامترین و لامبداسی هالوترین در غلظت ۴۰ میلی گرم در مترمربع تعداد کمی مشاهده می گردد که آنها هم ظرف ۲۴ ساعت نگهداری کشته شدند.

نگاره ۲ میزان فراوانی پشه ها را در تله پنجره ای نشان می دهد که کمترین فراوانی مشاهده شده مربوط به آزمایش کنترل و حداکثر آن در لامبداسی هالوترین ۴۰ میلی گرم در مترمربع می باشد. این فراوانی به عنوان شاخص تحرک کنندگی ترکیبات مختلف محسوب گردیده است. در مطالعات برخی محققین دیگر نیز از مقایسه مشابهی برای تشخیص تحرک کنندگی استفاده شده است (۱۴، ۱۰، ۹، ۸). نتایج فراوانی در تله پنجره ای خروجی در حشره کش های مختلف بعد از ۳۰ دقیقه با تست آماری کای اسکور آنالیز گردید که نشان دهنده اختلاف معنی داری می باشد (P < ۰/۰۰۵).

همچنین نتایج فراوانی آنوفل ها در تله پنجره ای مربوط به دو غلظت لامبدا-سی هالوتترین نیز با همین تست آنالیز گردید که اختلاف معنی داری را در این فراوانی نشان می دهد .  
( $P > 0/05$ ).

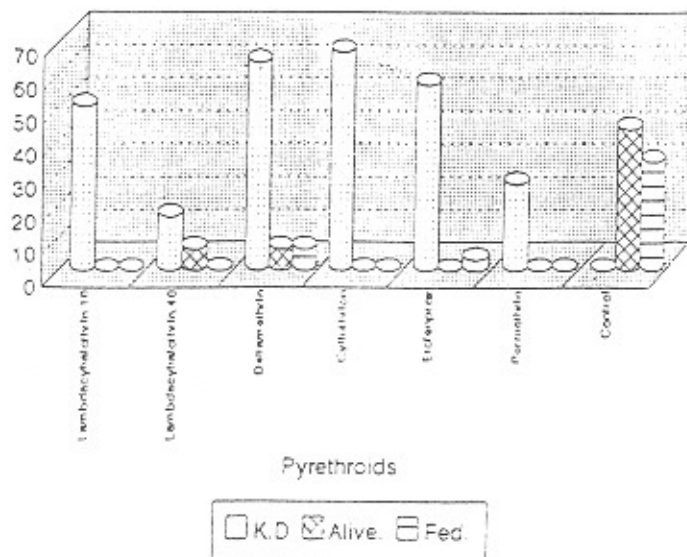
این نتایج اثبات می کند که در بین اثر تحریک کنندگی توری های تهیه شده از ۵ حشره کش اختلافاتی وجود دارند به این ترتیب که لامبدا-سی هالوتترین غلظت ۴۰ میلی گرم در مترمربع و پرمترین ۲۰۰ میلی گرم در مترمربع تحریک کننده ترین ترکیبات بوده اند و دلنامترین و سیفلوتترین کمترین تحریک را ایجاد کرده اند. در نگاه اول در بین دو غلظت به کار برده شده لامبدا-سی هالوتترین از نظر میزان ریزش در قفس اختلاف مشاهده می شود ولی با توجه به نتایج فراوانی ریزش در تله پنجره ای مشخص می گردد که این اختلاف در نتیجه اثر تحریک پذیری بیشتر آنوفل ها در غلظت ۴۰ میلی گرم در مترمربع و ورود آنها به تله پنجره ای و ریزش آنها در این محل بوده است. بنابراین استفاده از غلظت ۱۰ میلی گرم در مترمربع آن توصیه می گردد.

#### سپاسگزاری

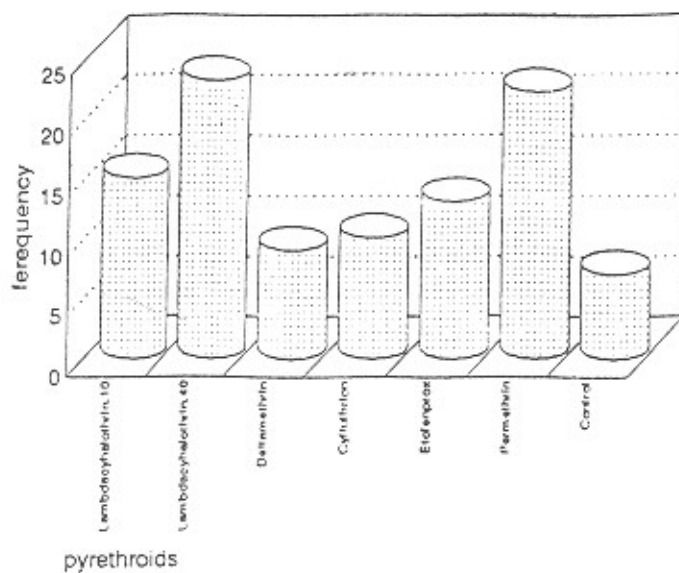
نویسندگان این مقاله از کارکنان انسکتاریوم دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران به خاطر همکاری ارزشمندشان در این تحقیق سپاسگزاری می نمایند.

شترنگ ۱ - نتایج تست اثر تحریک کنندگی با قفس و توری های آغشته به پنج نوع حشره کش در مقابل آنوفل استغنی سوش بندرعباس (بهار ۱۳۷۷ - تهران)

حشره کش	زمان پس از تماس	تعداد کل	درصد ریزش	درصد زنده	درصد خونخورده	فراوانی در تله پنجره ای
لامبداسی هالوترین ۱۰ mg/m <sup>2</sup>	۰/۵ ساعت	۳۰	۵۰	۰	۰	۱۵
	۲۴ ساعت	۳۰	۵۰	۰	۰	
پرمترین ۵۰ mg/m <sup>2</sup>	۰/۵ ساعت	۳۰	۲۶/۶	۰	۰	۲۲
	۲۴ ساعت	۳۰	۲۶/۶	۰	۰	
دلنامترین ۲۵ mg/m <sup>2</sup>	۰/۵ ساعت	۳۰	۶۳/۴	۶/۶	۶/۶	۹
	۲۴ ساعت	۳۰	۷۰	۰	۰	
سیفلوترین ۴۰ mg/m <sup>2</sup>	۰/۵ ساعت	۳۰	۶۶/۶	۰	۰	۱۰
	۲۴ ساعت	۳۰	۶۶/۶	۰	۰	
اتوفن پروکس ۲۵ mg/m <sup>2</sup>	۰/۵ ساعت	۳۰	۵۶/۶	۰	۳/۴	۱۳
	۲۴ ساعت	۳۰	۶۰	۰	۰	
لامبداسی هالوترین ۴۰ mg/m <sup>2</sup>	۰/۵ ساعت	۳۰	۱۶/۶	۶/۶	۰	۲۳
	۲۴ ساعت	۳۰	۲۳/۴	۰	۰	
کنترل	۰/۵ ساعت	۳۰	۰	۴۳/۳	۳۳/۳	۷
	۲۴ ساعت	۳۰	۰	۴۳/۳	۳۳/۳	



نمودار ۱- میزان ریزش، زنده و خونخورده آنوفل استفسنی سوش بندرعباس ۳۰ دقیقه بعد از تماس با توری های آغشته به پنج حشره کش پیرتروئید (بهار ۱۳۷۷ - تهران)



نمودار ۲- فراوانی آنوفل استفسنی سوش بندرعباس در تله پنجره ای قفس های حاوی توری آغشته به پنج حشره کش پیرتروئید (بهار ۱۳۷۷ - تهران)

## کتابنامہ

- 1- Alonso P and Armstrong SW (1991): The effect of insecticide treated bednets on mortality of Gambian children. *Lancet*, **337**:1499 - 1502.
- 2- Bhatia SC and Deobhankar RB (1963): Irritability of susceptible and resistant field population of *An.culicifacies* in Maharashtra State, India. WHO/Mal/362, Who/Vector Control/9.
- 3- Binka FN and Kubaje A (1996): Impact of impregnated bednets on child mortality in Kassena-Nankana, Ghana: A randomized controlled trial. *J Trop Med Int Hlth*, **8**:267-72.
- 4- Huailu C, Wen Y and Chongyi L (1995): Large scale spraying of bednets to control mosquito vectors and malaria in Sichuan, China. *Bull Wld Hlth Org*, **73**: 321-8.
- 5- Curtis CF (1997): Detection and management of pyrethroid resistance in relation to the use of impregnated bednets against malaria vectors. *Jpn J Saint Zool*, **44**: 65-8.
- 6- D'Allessandro U and Olaleye BO (1995): Reduction in mortality and in morbidity from malaria in Gambian children following the introduction of a National Insecticide Impregnated Bednet Programe, *Lancet*, **345**: 479-83.
- 7- Eshghy N (1972): Studies on irritability of a field population of *An. maculipennis* and *An. superpictus* to D.D.T in the province of Isfahan, Iran. *Iranian J Publ Hlth*, (1): 9-19.
- 8- Eshghy N and Laarman J (1977): Laboratory experiments on the irritability of *An. atroparus* and *An. stephensi* to D.D.T, *Iranian J Publ Hlth*, (6): 12-23.
- 9- Evans RG (1993): Laboratory evaluation of the irritancy of bendiocarb, lambda-cyhalothrin and D.D.T to *An. gambiae*. *J Am Mosq Cont Assoc*, **9**(3): 285-93.
- 10- Hodjati MH and Curtis CF (1997): Dosage differential effects of permethrin impregnated in to bednets on pyrethroid resistance and susceptible genotypes of mosquito *Anopheles stephensi*. *Med Vet Entomol*, **11**:368-72.
- 11- Lindsay SW, Adiamah JH, Miller JE and Armstrong JRM (1991): Pyrethroid-treated bed-net effects on mosquitoes of the *Anopheles gambiae* Complex in the Gambia. *Med Vet Entomol*, **5**:477-83.
- 12- Miller JE and Gibson G (1994): Behavioural response of host-seeking mosquitoes (Diptera: Culicidae) to insecticide-impregnated bed netting: a new approach to insecticide bioassays. *J Med Entomol*, **31**:114-22.
- 13- Nevill C, Some ES, Mugala VO and Snow RW (1996): Insecticide-treated bed nets reduce mortality and severe morbidity from malaria among children on the kenyan coast, *J Trop Med Int Hlth*, **12**: 121-5.
- 14- World Health Organization (1995): Vector control for malaria and other vector-born diseases WHO Tech. Rep. Ser. No. 857.